

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 9月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-301294

[ST.10/C]:

[JP2001-301294]

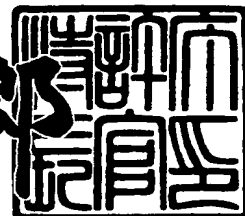
出 願 人
Applicant(s):

株式会社モリック

2002年12月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3099343

【書類名】 特許願

【整理番号】 YMHP17600M

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B62K 11/00
F16H 19/02
G01L 1/12

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県周智郡森町森 1 4 5 0 番地の 6 株式会社モリッ
ク内

【氏名】 高野 正

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県周智郡森町森 1 4 5 0 番地の 6 株式会社モリッ
ク内

【氏名】 数田 久

【特許出願人】

【識別番号】 000191858

【氏名又は名称】 株式会社モリック

【代理人】

【識別番号】 100082223

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094282

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 洋資

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040291

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動モータ付き人力駆動車両

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車体フレームに回転自在に保持された駆動輪を、人力駆動力とこの人力駆動力に対応して出力制御される電動モータとで駆動する電動モータ付き人力駆動車両において、

前記駆動輪のハブ内に收容され前記車体フレームに固定された電動モータと、
前記ハブ内に收容され前記電動モータに保持されて前記電動モータの回転を前記ハブに伝達する減速機と、

前記ハブに転動部材入りのねじれスプライン機構を介して軸方向に移動可能に装着され人力駆動力により回転駆動される回転入力部材と、

前記ハブ内に收容され人力駆動力により前記回転入力部材に加わる軸方向の荷重を検出する非変位型の荷重センサと、
を備えることを特徴とする電動モータ付き人力駆動車両。

【請求項 2】 人力駆動車両が自転車であり、回転入力部材は後輪ハブに一体に設けたボス部の外周にねじれスプライン機構を介して装着された一方クラッチの内輪であり、人力駆動力はクランクペダルおよび無端回転伝動体によって前記一方クラッチの外輪に伝えられる請求項 1 の電動モータ付き人力駆動車両。

【請求項 3】 ねじれスプライン機構は、回転入力部材側および可動部材側のスプラインに係合するボールを有するねじれボールスプラインである請求項 1 または 2 の電動モータ付き人力駆動車両。

【請求項 4】 センサは磁歪式荷重センサである請求項 1 ～ 3 のいずれかの電動モータ付き人力駆動車両。

【請求項 5】 センサは回転入力部材に加わる軸方向の荷重を検出する荷重検出用センサと、この荷重検出用センサ付近に配設された補償用センサとを有する請求項 1 ～ 4 のいずれかの電動モータ付き人力駆動車両。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、人力駆動力とこの人力駆動力に対応して出力制御される電動モータとで駆動する電動モータ付き人力駆動車両に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電動モータ付き自転車において、人間の踏力を検出してこの踏力に対応して電動モータの駆動力を制御するものが公知である。このように人力の駆動力を検出するために、従来より種々の方法が用いられている。

【 0 0 0 3 】

例えば人力駆動力が入力されるクランク軸とこのクランク軸で駆動される被駆動軸との間に遊星歯車機構を介在させ、人力の駆動力を遊星ギヤの保持器に伝え、回転出力をリングギヤから取出す一方、サンギヤを回転方向に僅かに弾性的に支持し、このサンギヤの回動量をポテンシオメータで検出するものがある。この場合には踏力の大きさに対応してサンギヤの回動量が変化するので、この回動量から踏力を算出するものである。

【 0 0 0 4 】

またクランク軸と被駆動軸との間にばねで互いに圧接させた一對の円筒カムを介在させ、一方の固定カムが他方の可動カムに乗り上げることによる可動カムの変位量をポテンシオメータで検出するものもある。さらに従来のは踏力検出機構をクランクペダルを固定したクランク軸付近に設けているので、クランク軸を保持するボトムブラケットを専用のものにする必要が生じる。このため車体フレームも専用のものを用意しなければならない。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来のは、遊星歯車機構や円筒カム機構が必要になるばかりでなく、サンギヤや可動カムの移動をポテンシオメータなどに伝える伝動機構が必要になる。このため部品点数が多くなり機械的構造が複雑になるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

また伝動機構などの可動部分があるため、温度変化や潤滑条件などの変化によ

り、ポテンショメータの検出結果が不安定になり、検出精度が低くなる、という問題があった。さらに車体フレームも専用のものを用意しなければならず、車体の製作が面倒で高価なものにもなる、という問題もあった。

【 0 0 0 7 】

この発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、簡単な構成で部品点数が少なく、小型化に適し、また可動部分がほとんど無く検出精度を向上させることができ、普通の自転車等の車体フレームを利用して簡単に電動モータ付きの車両に改造できるようにした電動モータ付き人力駆動車両を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【発明の構成】

この発明によればこの目的は、車体フレームに回転自在に保持された駆動輪を、人力駆動力とこの人力駆動力に対応して出力制御される電動モータとで駆動する電動モータ付き人力駆動車両において、前記駆動輪のハブ内に收容され前記車体フレームに固定された電動モータと、前記ハブ内に收容され前記電動モータに保持されて前記電動モータの回転を前記ハブに伝達する減速機と、前記ハブに回転部材入りのねじれスプライン機構を介して軸方向に移動可能に装着され人力駆動力により回転駆動される回転人力部材と、前記ハブ内に收容され人力駆動力により前記回転入力部材に加わる軸方向の荷重を検出する非変位型の荷重センサと、を備えることを特徴とする電動モータ付き人力駆動車両により達成される。

【 0 0 0 9 】

人力駆動車両は例えば二輪の自転車とすることができる。この場合回転人力部材は、後輪ハブに一体に設けたハブ部の外周にねじれスプライン機構を介して装着された一方向クラッチの内輪とし、この一方向クラッチの外輪をチェーンやベルトなどの無端回転伝動体を介してペダル踏力により回転駆動する。この発明は二輪の自転車だけでなく、三、四輪の自転車や車椅子などにも適用可能であり、これらを包含する。

【 0 0 1 0 】

ねじれスプライン機構は、ボールを回転部材としたねじれボールスプライン機

構とすることができる。センサは応力の変化を磁氣的に検出する磁歪式の荷重センサが適する。すなわち荷重の変化を実質的に変位がゼロの状態を検出するものである。このセンサは荷重検出用センサと補償用センサとを組合せて温度補償を行うのが望ましい。

【 0 0 1 1 】

【実施態様】

図 1 はこの発明を電動モータ付き自転車に適用した実施態様の概念図、図 2 はその駆動系のブロック図、図 3 はここに用いる後輪ハブの断面図、図 4 は磁歪センサの加圧機構の分解斜視図、図 5 は磁歪センサを用いた踏力検出回路図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 において符号 1 0 はいわゆるダイヤモンド型の車体フレーム、1 2 は前輪、1 4 は後輪、1 6 は操向ハンドル、1 8 は運転者用着座シートである。車体フレーム 1 0 のボトムブラケット 2 0 にはクランク軸が保持され、その左右両端にクランクペダル 2 2、2 2 が固定されている。またこのクランク軸にはクランクギヤ 2 4 が固定され、このクランクギヤ 2 4 の回転がチェーン 2 6 によって後輪ハブ 2 8 に伝達される。

【 0 0 1 3 】

この自転車は普通の人力駆動の自転車に対して、後輪ハブ 2 8 が異なる点と、後記するコントローラ 7 2 および電池 7 4 を有する点が異なるのみである。

【 0 0 1 4 】

後輪ハブ 2 8 は図 3 に示すように構成され、一方向クラッチ 3 0、踏力検出装置 3 2、モータ 3 4 等を有する（図 2 参照）。ハブ 2 8 は左右割りのハブケース本体 3 6 とハブケース蓋体 3 8 とを結合した構造であり、その中にモータ 3 4、遊星歯車式減速機 4 0、磁歪センサ 4 2 等が収容される。

【 0 0 1 5 】

すなわちモータ 3 4 のケース 3 4 a の一側面にボス部 3 4 b が一体に形成され、このボス部 3 4 b がハブケース本体 3 6 を軸支する。またこのケース 3 4 a のボス部 3 4 b と反対側の面に二段歯車式減速機 4 0 が組付られている。この二段

歯車式減速機 4 0 は、モータ 3 4 の出力軸に固定されたピニオンギヤ 4 0 a と、このケース 3 4 a とこのケース 3 4 a に固定されたギヤホルダ 4 0 b との間に保持された 3 個の二段ギヤ 4 0 c と、ハブケース 3 6、3 8 の内面に一方向クラッチ 4 0 d を介して取付けられたリングギヤ 4 0 e とを有する。

【 0 0 1 6 】

なおこのリングギヤ 4 0 e を保持する一方向クラッチ 4 0 d の外輪 4 0 f はトルクリミッタ 4 0 g を介してハブケース 3 6、3 8 に保持されている。トルクリミッタ 4 0 g は後輪 1 4 に過大な逆方向（後進方向）の回転力が加わった時に減速機 4 0 やモータ 3 4 や一方向クラッチ 4 0 d を保護する機能を持つ。

【 0 0 1 7 】

二段歯車式減速機 4 0 の二段ギヤ 4 0 c を保持するギヤホルダ 4 0 b にはハブ軸 4 3 が嵌合されている。このハブ軸 4 3 は、玉軸受 4 4 によってハブケース蓋体 3 8 のボス部 3 8 a の内周面を支持している。またモータ 3 4 のケース 3 4 a にはボス部 3 4 b 側から突出するハブ軸 4 6 が設けられている。ハブ 2 8 は、これらのハブ軸 4 3、4 6 によって車体フレーム 1 0 に取付けられる。

【 0 0 1 8 】

ハブケース蓋体 3 8 のボス部 3 8 a の外周面には、ねじりボールスプライン機構 4 8 を介して前記一方向クラッチ 3 0 の内輪 3 0 a が保持されている。ねじりボールスプライン機構 4 8 は内輪 3 0 a とボス部 3 8 a とにそれぞれ形成した螺旋状または直線状のスプライン（溝）にボールを挟んだものであり、内輪 3 0 a の回転駆動力によってこの内輪 3 0 a は軸方向に僅かに移動可能である。

【 0 0 1 9 】

この実施態様では、クランクペダル 2 2 に踏力が加わった時に、踏力はクランクギヤ 2 4、チェーン 2 6、一方向クラッチ 3 0 の外輪 3 0 b となるスプロケットに伝えられる。このため内輪 3 0 a に踏力による回転駆動力が伝わる。この回転駆動力は、ねじれボールスプライン機構 4 8 によって内輪 3 0 a の軸方向のスラスト力（荷重）に変換される。

【 0 0 2 0 】

この場合には、踏力が加わるとこの内輪 3 0 a にはモータ 3 4 側へ移動する向

きの応力が加わる。図 3 で 5 0 はこの内輪 3 0 a とハブケース蓋体 3 8 との間に介装された防水シール、5 2 は内輪 3 0 b の反対方向への移動を規制するストッパ、5 4 はこのストッパ 5 2 側の内輪 3 0 a とボス部 3 8 a との間に介在する防水シールである。

【 0 0 2 1 】

ハブケース蓋体 3 8 のボス部 3 8 a には周方向に等間隔に 3 ヶ所の窓 3 8 b が設けられ、図 4 に示すリテーナ 5 6 の 3 個の爪 5 6 a がこれらの窓 3 8 b を通して内輪 3 0 a に係合している。リテーナ 5 6 は外周に爪 5 6 a を持つ環状であり、ハブ軸 4 3 に保持されている。ハブ軸 4 3 のモータ 3 4 側の先端にはセンサ収容部 5 8 が形成される。

【 0 0 2 2 】

このセンサ収容部 5 8 には軸方向に直交する方向に貫通する一対の窓 6 0 が形成されている。これらの窓 6 0 にはクロスメンバ 6 2 が貫通し、クロスメンバ 6 2 の両端は第 2 リテーナ 6 3 およびスラスト軸受 6 4 を介してリテーナ 5 6 に係合する。前記磁歪センサ 4 2 はセンサ収容部 5 8 に収容され、その圧力検出ロッド 6 6 (図 4) の先端はクロスメンバ 6 2 に当接している。

【 0 0 2 3 】

この結果、クランクペダル 2 2 に踏力が加わると、ねじれボールスプライン機構 4 8 によって一方向クラッチ 3 0 の内輪 3 0 a の回転駆動力はこの内輪 3 0 a の軸方向の荷重に変換され、内輪 3 0 a の荷重は、リテーナ 5 6、スラスト軸受 6 4、第 2 リテーナ 6 3、クロスメンバ 6 2 を介して磁歪センサ 4 2 の検出ロッド 6 6 に加わり、このロッド 6 6 に圧縮方向の荷重を加える。

【 0 0 2 4 】

以上のようにこの実施態様では、回転入力部材としての内輪 3 0 a が回転出力部材としてのハブケース蓋体 3 8 のボス部 3 8 a に対して軸方向に移動可能な可動部材となる。従って踏力検出装置 3 2 は、これら内輪 3 0 a、ボス部 3 8 a、ねじれボールスプライン機構 4 8、磁歪センサ 4 2 などで構成される。

【 0 0 2 5 】

なおこの実施態様では、磁歪センサ 4 2 に近接して温度補正用磁歪センサ (ダ

ミーセンサ) 6 8 がハブケース 3 6、3 8 内に収容されている。この温度補正用磁歪センサ 6 8 は磁歪センサ 4 2 と同一特性の磁歪センサであり、図 5 に示すようにブリッジ回路に接続することにより温度による磁歪センサ 4 2 の検出誤差を補償する。

【0 0 2 6】

すなわち固定抵抗 R 1、R 2 とこれらの磁歪センサ 4 2、6 8 をブリッジ接続し、踏力を加えない状態でブリッジを平衡させておく。踏力の変化によりブリッジの出力端間に不平衡電圧が発生するので、これを増幅器 7 0 で増幅し出力するものである。

【0 0 2 7】

この増幅器 7 0 の出力信号は踏力を示すものであるから、これをコントローラ 7 2 (図 2) に入力する。コントローラ 7 2 はこの踏力の変化に対応して予め記憶した所定の制御特性に従ってモータ 3 4 の出力を制御する。例えば踏力に対するモータ出力の比 (アシスト比、モータ補助率) を車速の増大に対応して漸減させるようにモータ出力を制御する。コントローラ 7 2 は電池 7 4 から供給される電流をチョッパ回路でオン・オフ制御し、そのデューティを踏力に対応して変化させることによってモータ出力を制御することができる。

【0 0 2 8】

この実施態様では、後輪ハブ 2 8 の中に、踏力検出装置 3 2、モータ 3 4、減速機 4 0、磁歪センサ 4 2 を内装したので、ボトムブラケット 2 0 側の構造を通常の自転車と同一にすることができる。従って普通の自転車における後輪ハブだけを本実施態様のものに変更するだけで電動補助付きの自転車にすることが可能である。

【0 0 2 9】

【発明の効果】

請求項 1 の発明は以上のように、人力駆動力による回転駆動力を転動部材入りのねじりスプライン機構を介して軸方向の荷重に変換し、この荷重を非変位型のセンサで検出するものであるから、可動部分が実質的に無くなり、検出精度が向上し、構成が簡単で部品点数が少なくなり、小型化に適するものとなる。

【 0 0 3 0 】

また駆動輪のハブをこの発明のものに交換するだけで、コントローラおよび電池を接続して電動モータ付きの車両に変更することができるので、車両自体は大幅な変更を加えることなく容易に電動補助動力付きのものにすることができる。このため改造が簡単であり、コスト低減に適する。

【 0 0 3 1 】

この発明は自転車に適用する場合には、後輪ハブのボス部外周にねじれスプライン機構を介して装着した一方向クラッチの内輪を回転入力部材とすればよい。この場合踏力はチェーンやベルトなどの無端回転伝動体を介し、一方向クラッチの外輪に伝える（請求項 2）。

【 0 0 3 2 】

ねじれスプライン機構は転動部材としてボールを用いるのが望ましい（請求項 3）。センサは実質的に可動部を持たないものであればよく、磁歪式荷重センサが好適である（請求項 4）。センサは温度補償用のセンサ（ダミーセンサ）と組合せて使用するのが望ましい。（請求項 5）。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施態様を適用した電動モータ付き自転車を示す図

【図 2】

同じくその動力駆動系のブロック図

【図 3】

後輪ハブの断面図

【図 4】

磁歪センサの加圧機構の分解斜視図

【図 5】

磁歪センサの踏力検出回路図

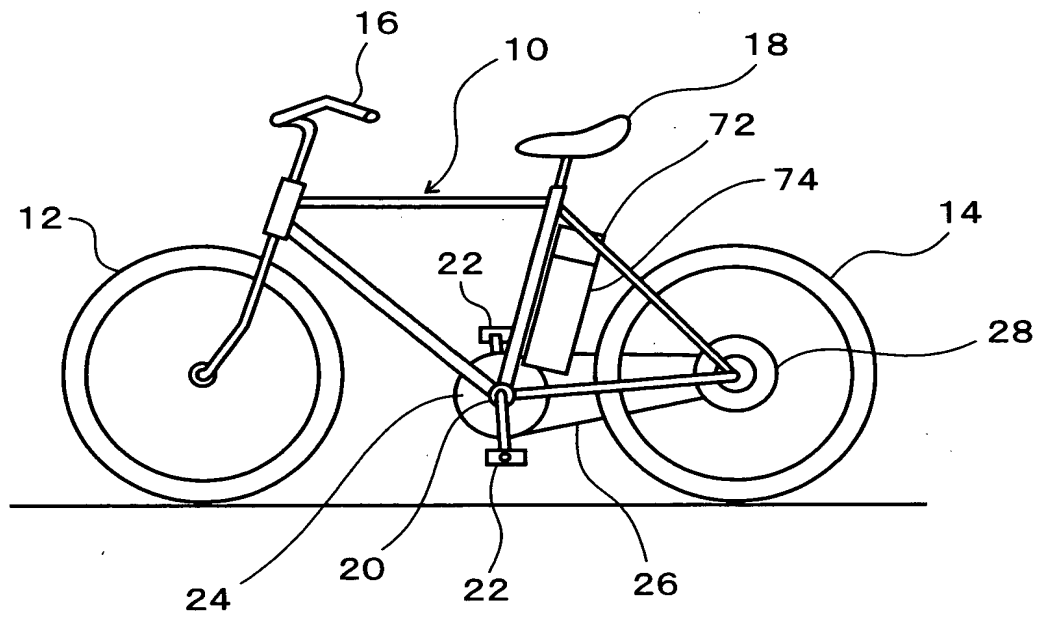
【符号の説明】

- 1 0 車体フレーム
- 2 0 ボトムブラケット

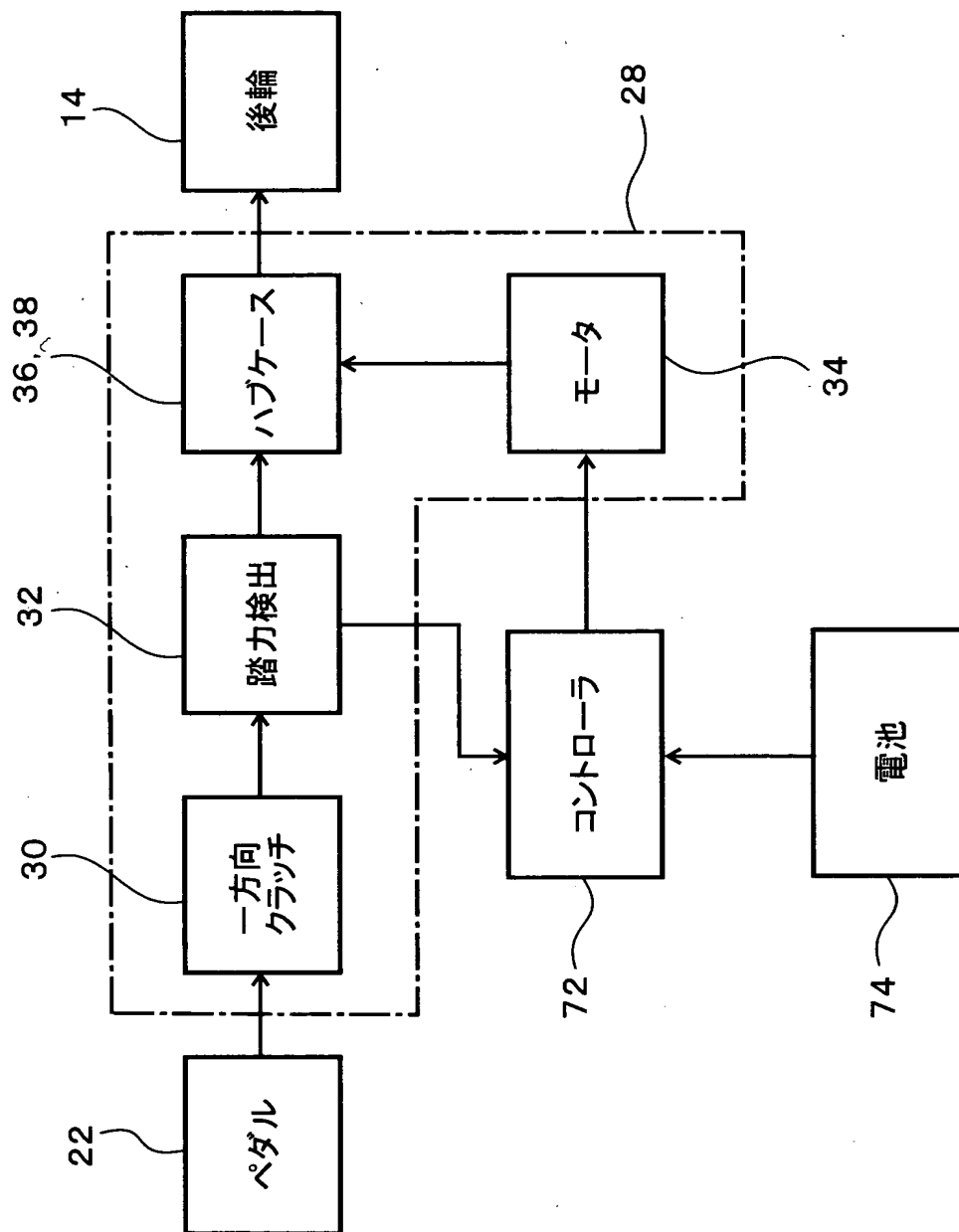
- 2 2 クランクペダル
- 2 8 後輪ハブ
- 3 0 一方向クラッチ
- 3 0 a 回転入力部材としての内輪（可動部材）
- 3 2 踏力検出装置
- 3 4 電動モータ
- 3 8 a ハブケースのボス部
- 4 0 減速機
- 4 2 磁歪センサ
- 4 8 ねじれスプライン機構
- 6 8 補償用センサ

【書類名】 図面

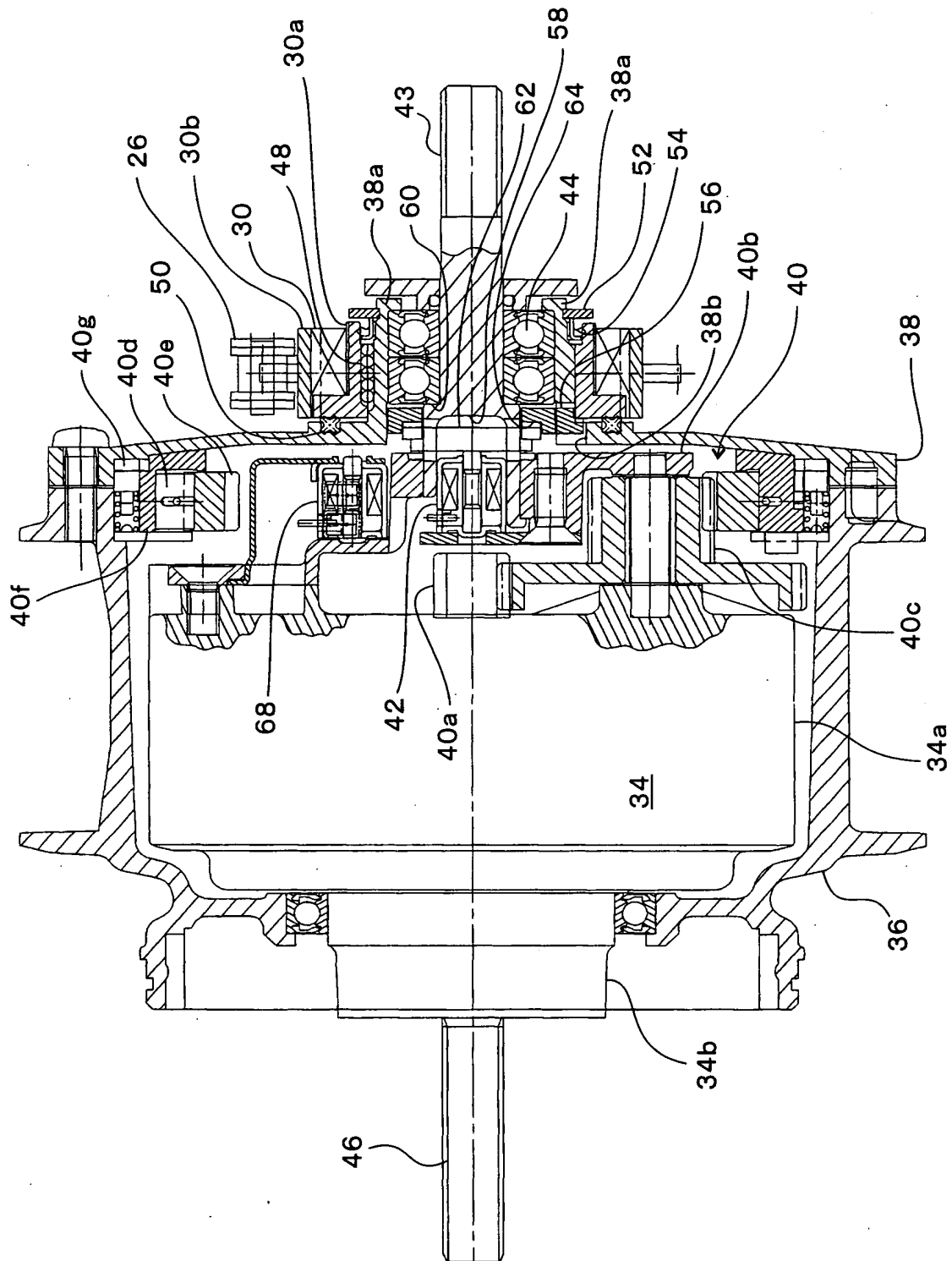
【図 1】



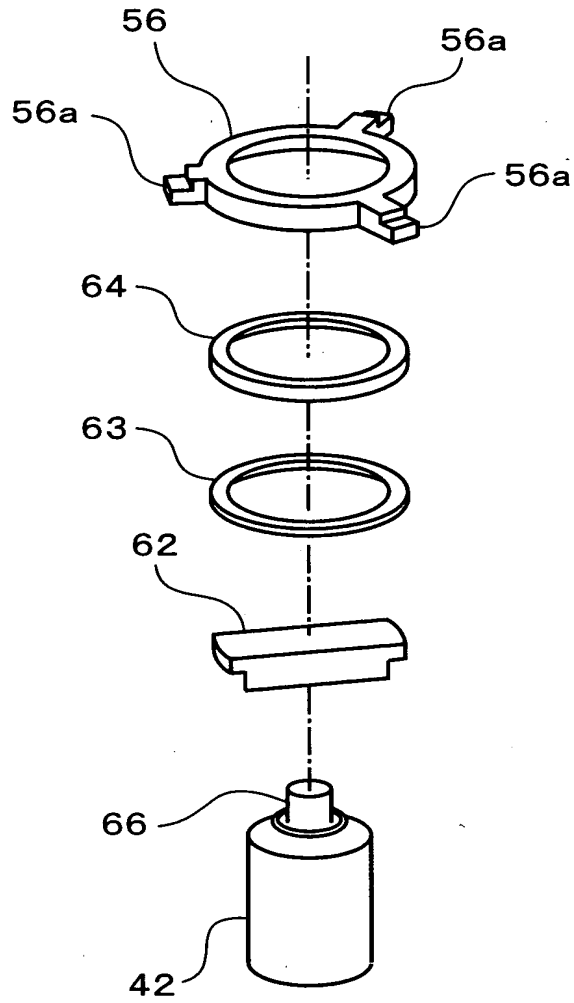
【図2】



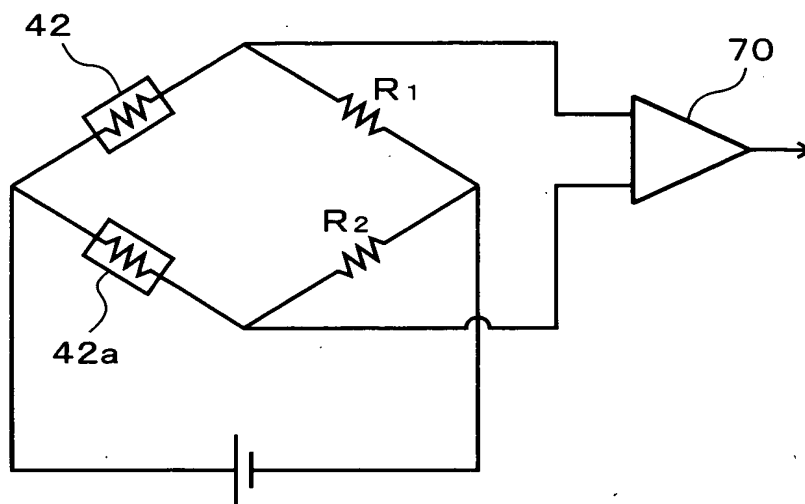
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動モータ付き人力駆動車両において、簡単な構成で部品点数を少なくし、小型化を可能にし、可動部分をほとんど無くして踏力の検出精度を向上でき、普通の自転車等を利用して簡単に電動モータ付きの車両に改造できるようにする。

【解決手段】 駆動輪のハブ（２８）内に收容され車体フレーム（１０）に固定された電動モータ（３４）と、ハブ（２８）内に收容され電動モータ（３４）に保持されて電動モータ（３４）の回転をハブ（２８）に伝達する減速機（４０）と、ハブ（２８）に転動部材入りのねじれスプライン機構（４８）を介して軸方向に移動可能に装着され人力駆動力により回転駆動される回転入力部材（３０ a）と、ハブ（２８）内に收容され人力駆動力により回転入力部材（３０ a）に加わる軸方向の荷重を検出する非変位型の荷重センサと（４２）、を備える。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-301294
受付番号	50101441260
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年10月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 9月28日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000191858]

1. 変更年月日	2001年 4月27日
[変更理由]	名称変更
住 所	静岡県周智郡森町森1450番地の6
氏 名	株式会社モリック